

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

Kimberly Barcelos Gois

**Morfogênese do capim-marandu e de híbridos de *Urochloa*
durante o período de diferimento**

UBERLÂNDIA – MG

2020

Kimberly Barcelos Gois

**Morfogênese do capim-marandu e de híbridos de *Urochloa*
durante o período de diferimento**

Monografia apresentada à coordenação do curso graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito à aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II.

Orientador:

Prof.: **MANOEL EDUARDO ROZALINO SANTOS**

UBERLÂNDIA – MG

2021

SUMÁRIO

Resumo4
Abstract	4
1.0 Introdução.....	6
2.0 Objetivo.....	8
3.0 Hipótese.....	8
4.0 Revisão de Literatura.....	8
4.1 Diferimento do uso da pastagem	8
4.2. Morfogênese de gramíneas forrageiras tropicais submetidas ao diferimen- to.....	10
4.3 Capim-Marandu.....	14
4.4 Capim-Mavuno.....	15
4.5 Capim-Mulato II.....	15
4.6 Capim-Ipyporã.....	16
5.0. Metodologia.....	18
6.0. Resultados.....
7.0. Discussão.....
8.0 Referências Bibliográficas.....	21

Resumo

O diferimento da pastagem é uma estratégia relativamente simples e de baixo custo operacional, que permite a obtenção de pasto para alimentação dos animais no inverno. A escolha da planta forrageira apropriada para o diferimento é importante para obtenção de pasto diferido em quantidade e qualidade. Nesse contexto, um experimento foi conduzido no Setor de Forragicultura da Universidade Federal de Uberlândia, em Uberlândia, MG, de agosto de 2019 a junho de 2020. Objetivou-se comparar as características morfogênicas e estruturais de perfilhos da *Urochloa brizantha* cv. Marandu (capim-marandu) e de três híbridos atualmente disponíveis no mercado (capins Mulato II, Mavuno e Ipyporã) durante o período de diferimento. O período de diferimento foi de 90 dias, de março a junho de 2020. As variáveis de Número de Folha Viva, Número de Folha Morta, Comprimento do Colmo, Taxa de Aparecimento Foliar e Duração de Vida da Folha não tiveram diferença estatística. No entanto, a Taxa Alongamento Foliar e Comprimento Lâmina Foliar foram maiores para o capim-mavuno e capim-marandu, no entanto o capim-ipyoporã apresentou menor CLF. A TAIC foi maior para capim-mavuno, menor para o capim-mulato 2 e intermediária para o capim-marandu. Dentre as gramíneas avaliadas, o capim-marandu se destaca como apropriada para uso sob diferimento na região de Uberlândia.

Palavras-chaves: alongamento foliar; crescimento de colmo; diferimento da pastagem; morfologia do perfilho.

Abstract

The deferral of grazing is a relatively simple and low-cost operational strategy, which allows the production of pasture for feeding animals in winter. The choice of appropriate forage plant for deferral is important for obtaining deferred pasture in quantity and quality. In this context, an experiment was conducted in the Forage Sector of the Federal University of Uberlândia, in Uberlândia, MG, from August 2019 to June 2020. This study aimed to compare the morphogenic and structural characteristics of tillers of *Urochloa brizantha* cv. Marandu (marandu palisadegrass) and three hybrids currently available on the market (mulatto grass, mavuno grass and ipyporã grass) during the deferral period. The deferral period was 90 days, from March to June 2020. The variables Live Leaf Number, Dead Leaf Number, Stem Length, Leaf Appearance Rate and Leaf Life Length had no statistical difference. However, the Leaf Stretching Rate and Leaf Blade Length were higher for mavuno grass and marandu palisadegrass, however ipyporã grass had lower Leaf Blade Length. The Stem Elongation Rate was higher for mavuno grass, lower for mulatto grass and intermediate for marandu palisadegrass. Among the evaluated grasses, the marandu palisadegrass stands out as suitable for use under deferral in the region of Uberlândia.

Keywords: leaf elongation; stem growth; pasture deferral; tiller morphology

1.0 Introdução

O diferimento do uso de pastagens destaca-se como uma das estratégias de manejo relativamente fácil, de baixo custo operacional e apropriada para contornar os problemas decorrentes da estacionalidade de produção de forragem em pastagens tropicais (Silva et al., 2016). O diferimento do uso de pastagens é estratégia que consiste em selecionar determinadas áreas da propriedade e excluí-las do pastejo, geralmente no fim do verão e, ou, no outono. Dessa maneira, é possível garantir estoque de forragem para ser pastejada durante o período de sua escassez e, com isso, minimizar os efeitos negativos da sazonalidade de produção forrageira no sistema de produção (Santos et al., 2009; Afonso et al., 2018).

Normalmente pastos diferidos são associados à presença de grande quantidade de forragem, porém de baixa qualidade. A estrutura do pasto diferido pode ser limitante ao desempenho animal, em decorrência do maior período de tempo de crescimento da planta forrageira (Santos et al., 2009) e do uso de gramíneas forrageiras inadequadas ao diferimento (Santos et al., 2018). Nesse sentido, ações de manejo adotadas durante o diferimento, como a escolha de gramíneas forrageiras com características morfológicas e agronômicas apropriadas, têm efeitos acentuados sobre a estrutura e a produção do pasto diferido.

Do ponto de vista morfológico, recomenda-se usar gramíneas de porte baixo, com colmo delgado e alta relação folha/colmo, pois essas características conferem melhor valor nutritivo da forragem diferida e uma estrutura de pasto favorável ao consumo animal (Santos et al., 2018). As plantas de menor altura têm, em geral, colmos mais delgados, o que concorre para aumento da relação folha/colmo. Maior relação folha/colmo é desejável pelo fato da folha ser o componente morfológico do pasto de melhor valor nutritivo, de mais fácil apreensão e preferencialmente consumido pelo animal (Sousa et al., 2018).

As plantas forrageiras indicadas para o diferimento também devem possuir bom potencial de acúmulo de forragem durante o outono, época em que normalmente os pastos permanecem diferidos e as condições de clima começam a desfavorecer o crescimento das plantas. Além disso, gramíneas forrageiras aptas ao pastejo diferido devem ter baixo ritmo de redução do valor nutritivo durante o crescimento, característica intimamente relacionada à sua época de florescimento (Santos & Bernardi, 2005). De fato, perfilhos em estágio reprodutivo são de pior valor nutritivo do que perfilhos em estágio vegetativo (Santos et al., 2010) e, sendo assim, deve-se dar preferência para gramíneas forrageiras que não apresentem pico de florescimento durante o outono.

No tocante às características morfogênicas, pode-se inferir ainda que as gramíneas forrageiras com maior duração de vida da folha ou que, para uma mesma condição de clima, levam mais tempo para alcançar o número máximo de folhas por perfilho (estabilização da produção teto por perfilho) são mais aptas ao pastejo diferido. De fato, teoricamente, quanto maior a duração de vida da folha, maior poderá ser a duração do período de diferimento do pasto, sem comprometer a produção colhível ou acúmulo de forragem (Fonseca & Santos, 2009).

O capim-marandu (*Urochloa brizantha* cv. Marandu) tem sido muito utilizado em programas de melhoramento genético, a fim de gerar híbridos juntamente com a *Urochloa ruziziensis* e a *Urochloa decumbens*. Nesse sentido, atualmente, existem no mercado três híbridos de *Urochloa*, quais sejam: capim-mulato II, capim-mavuno e capim-ipyporã. Vale ressaltar que, até o momento, nenhum desses três híbridos de *Urochloa* foi estudado em condições de diferimento do uso da pastagem, de modo que ainda não são conhecidas as possíveis potencialidades e, ou limitações dessas gramíneas nestas condições de manejo.

2.0 Objetivo

O objetivo com este trabalho foi comparar as características morfogênicas e estruturais dos capins marandu, mulato II, ipyporã e mavuno submetidos ao diferimento.

3.0 Hipótese

As gramíneas forrageiras com florescimento tardio apresentam maior alongamento de colmo e senescência foliar durante o período de diferimento (capim-mulato 2 e capim-ipyporã), ao contrário daquelas com florescimento precoce (capim-marandu e capim-mavuno),.

4.0 Revisão de Literatura

4.1. Diferimento do uso da pastagem

As plantas forrageiras tropicais apresentam uma característica chamada de estacionalidade da produção de forragem. Com isso, na época das águas as plantas apresentam altas taxas de crescimento foliar e de colmo; enquanto que na época seca, essas taxas diminuem. Para contornar este problema de baixa oferta de pasto durante o período de seca nos sistemas

de produção, uma das estratégias de manejo que podem ser adotadas é o pastejo diferido ou diferimento do uso das pastagens (Santos, 2009).

O diferimento consiste em selecionar uma área de pastagem da propriedade e excluí-la do pastejo, normalmente no terço final do período de maior crescimento do pasto (época das águas), permitindo acúmulo de forragem neste período, para posteriormente ser utilizada sob pastejo na época em que há escassez de forragem (no fim do outono, inverno e início da primavera) (Santos, 2009). Para ocorrer acúmulo de forragem, é necessário que o pasto cresça e se desenvolva. Nesse processo, o pasto pode entrar em florescimento e, posteriormente, alguns perfilhos podem morrer, de acordo com o ciclo fenológico normal da gramínea (Santos et al., 2010). Nesse sentido, o objetivo com o diferimento das pastagens é encontrar um período de diferimento que permita o equilíbrio entre qualidade e quantidade de forragem diferida.

Além disso, para determinar o período de tempo em que a área ficará diferida, também é necessário saber o objetivo do pecuarista: se ele visa melhor desempenho animal ou maior taxa de lotação na época de seca. No entanto, não é possível fazer grandes alterações na taxa de lotação da pastagem diferida, uma vez que o vigor da rebrota na estação seca é limitado (Rodrigues, 2019).

O tempo de diferimento influencia a qualidade da forragem (Rodrigues, 2019), pois o seu manejo possui a capacidade de modificar, de forma significativa, as características estruturais do pasto (Amorim et al., 2019). Para obter melhor desempenho animal na pastagem diferida, é preciso que o pasto fique diferido por menor tempo, a fim de que obtenha uma maior participação percentual de folha viva e menores percentuais de colmo vivo e de folha morta, resultado em pasto diferido com melhor valor nutritivo. No entanto, o menor período de tempo proporciona menor acúmulo de forragem (Santos, 2010). Nesse sentido, Amorim et al. (2019) observaram que a taxa de aparecimento de perfilhos no pasto de capim-mulato II foi reduzida, quando diferido por períodos mais longos, em comparação com aqueles que foram diferidos por um menor tempo.

Porém, se o objetivo for maior taxa de lotação na pastagem diferida, o período de tempo maior favorece o maior acúmulo de forragem, porém de menor valor nutritivo. Nessa condição, o perfilho, em busca de luz, vai alongar mais o colmo, o que prejudica o valor nutritivo da forragem, assim como a colheita de forragem pelo animal em pastejo e, conseqüentemente, reduz o desempenho animal (Santos et al., 2010.). Além de alongar colmo, ocorre o sombreamento dos perfilhos vegetativos, que de acordo com Colvill e Marshall (1984), é a

maior causa da morte dos perfilhos. Esse fato pode aumentar a quantidade de forragem morta na pastagem diferida por longo período.

4.2 Morfogênese de gramíneas forrageiras tropicais submetidas ao diferimento

A morfogênese pode ser definida como dinâmica de geração e expansão da parte aérea da planta no espaço e tempo (Lemaire & Chapman, 1996), ou seja, estuda o crescimento e o desenvolvimento de plantas forrageiras. O crescimento consiste no aumento irreversível da dimensão física de um órgão (lâmina foliar, colmo) num intervalo de tempo e o desenvolvimento é a mudança na estrutura e forma da planta, em diferentes estádios do seu ciclo de vida. Em suma, a morfogênese é ferramenta importante para avaliação de plantas forrageiras e para estabelecer práticas de manejos eficientes, uma vez que descreve processos de crescimento e desenvolvimento da planta (Miquilini, 2019).

Pode-se descrever o crescimento das gramíneas forrageiras durante seu estágio vegetativo por meio de quatro características morfogênicas: taxa de aparecimento foliar, taxa de alongamento do colmo, taxa de alongamento foliar e duração de vida da folha, as quais são determinadas por fatores genéticos, no entanto influenciadas por fatores abióticos, como temperatura, disponibilidade hídrica e de nutrientes (Costa et al., 2010). As características morfogênicas geram as principais características estruturais das gramíneas forrageiras: tamanho da folha, densidade populacional de perfilhos, número de folhas por perfilho e relação lâmina/colmo (Figura 1). A partir dessa caracterização morfogênica e estrutural, pode-se recomendar identificar plantas mais adequadas para estratégias de manejo específicas.

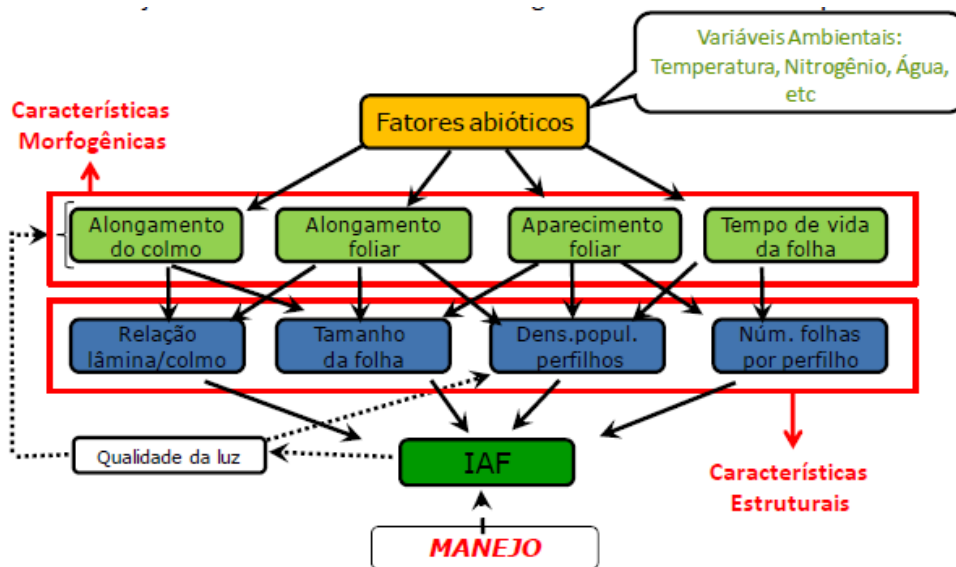


Figura 1 - Representação do processo de morfogênese de gramíneas forrageiras tropicais. Fonte: Chapman & Lemaire (1993), adaptado por Sbrissia & Da Silva (2001) e Cândido (2003).

A taxa de aparecimento foliar (TApF), segundo Anslow (1996), é o número médio de folhas aparecidas por dia e influencia diretamente os componentes estruturais do dossel: tamanho da folha, densidade de perfilho e folha viva por perfilho (Chapman & Lemaire, 1996).

A taxa de alongamento foliar (TAIF), expressa em cm/perfilho.dia, indica o quanto a folha alonga, em média, por dia e está diretamente relacionada com a produção de forragem (Horst et al., 1978); no entanto, está inversamente relacionada com o número de perfilho/planta.

A taxa de alongamento de colmo (TAIC) indica o crescimento diário do colmo por perfilho, expressa em cm/perfilho.dia. Nas gramíneas forrageiras, o colmo apresenta crescimento acentuado, tanto no estágio vegetativo, quanto no reprodutivo (Dias, 2019). Nesse sentido, os perfilhos mais jovens apresentam maiores TAIF e TAIC do que os perfilhos mais velhos (Barbosa, 2004; Paiva, 2009).

Segundo Teixeira et al. (2014), foram verificados efeitos de estratégias de aplicação de nitrogênio no início e no final do verão nas taxas de aparecimento de folha (TApF), filocromo e taxa de alongamento de folha (TAIF) durante o diferimento do capim-braquiária. Teixeira et al. (2013), em diferimento do capim-braquiária, verificou que a densidade de perfilhos vegetativos foi maior para o tratamento com 100 kg/ha de N no final do verão, em relação aos demais tratamentos avaliados.

Teixeira et al. (2011) relataram que as estratégias de aplicação de nitrogênio alteram as características estruturais dos pastos de *Brachiaria decumbens* diferidos por 140 dias, o que promoveu maior altura do pasto e da planta estendida. No entanto, foram reduzidos os índices de tombamento com a aplicação de nitrogênio no final do verão e parcelados no início e final. As estratégias de aplicação de nitrogênio no final e parcelada no início e final do verão favorecem maior razão lâmina:colmo, embora tenha ocorrido maior comprimento de colmo para as estratégias citadas.

De acordo com Rodrigues et al. (2015), o clima é mais limitante no final do que no início do período de diferimento. Por isso, em seu trabalho com o capim-marandu diferido com duas alturas iniciais (15 ou 45 cm), o clima limitante no fim do período de diferimento foi responsável pela redução da taxa de alongamento foliar (TAIF) em todos os pastos diferidos, bem como diminuiu a taxa de alongamento de colmo (TAIC) no pasto diferido com 45 cm, quando comparado ao início do período de diferimento.

A duração de vida da folha (DVF) é medida em dias e determinará o número máximo de folhas vivas por perfilho (Chapman & Lemaire, 1993). Uma vez que toda folha tem duração de vida limitada, para a colheita da forragem ser eficiente, evitando perdas e acúmulo de tecidos mortos, é importante colher o pasto respeitando-se o prazo de vida da folha (Dias, 2019).

Rodrigues et al. (2015) relataram que, para compensar o maior filocrono (intervalo entre o aparecimento de duas folhas consecutivas no mesmo perfilho) e o menor alongamento da folha no fim do período de diferimento, em relação ao início deste período, o capim-marandu reduziu a taxa de senescência foliar (TSeF) e incrementou a duração de vida de suas folhas (DVF) no fim do período de diferimento. Esse mecanismo otimiza o índice de área foliar (IAF) das plantas, propiciando a manutenção da interceptação luminosa, que é um dos princípios para a realização da fotossíntese.

O número de folha viva (NFV) por perfilho, segundo Lemaire e Chapman (1996), apesar de determinado geneticamente, pode variar de acordo com o manejo da pastagem e com as condições do meio ambiente. E o número de folha morta (NFM) também varia de acordo com o manejo e condições do meio. Os perfilhos que apresentam maior número de folhas expandidas são perfilhos mais desenvolvidos (Taiz & Zeiger, 2004). Além do mais, segundo Santos et al. (2009), lâminas foliares de menor nível de inserção no perfilho estão localizadas mais próximo a superfície do solo, onde a luminosidade é menor.

Espera-se que o comprimento do colmo (CC) aumente à medida que aumenta o número de folhas expandidas por perfilhos, já que o desenvolvimento do colmo consiste em estratégia

para garantir a sustentação de novas folhas (Santos et al., 2009) e expor as folhas jovens na parte superior do dossel, onde há maior luminosidade (Lemaire, 2001).

A densidade populacional de perfilho (DPP) está positivamente relacionada à taxa de aparecimento foliar (TApF), pois esta última determina o número de gemas surgidas no pasto, o que determina a taxa de aparecimento de perfilhos (Sbrissia, 2004).

Quando a densidade populacional de perfilho (DPP) é maior, espera-se que o tamanho da folha seja menor, justificável pela maior competição por luz e nutrientes; e o inverso ocorre quando a densidade é menor. Toda essa dinâmica é influenciada por fatores abióticos, tais como luz, temperatura, disponibilidade de água e nutrientes, e especialmente pelo manejo da pastagem, o qual influenciará a intensidade da desfolha pelo animal.

O tamanho da folha é determinado pela relação entre taxa de aparecimento e alongamento foliar, uma vez que, para um dado genótipo, o período de alongamento para uma folha é uma fração constante do intervalo entre o aparecimento de folhas sucessivas (Sbrissia & Silva, 2001).

A senescência foliar é um processo inerente que ocorre em todas as plantas, sendo um processo de morte das células, tecidos e órgãos da planta forrageira. Esse processo se inicia no ápice da lâmina foliar em direção à base. A taxa de senescência foliar é calculada através da variação média e negativa no comprimento da lâmina foliar, resultado da diminuição da porção verde da lâmina foliar, dividido pelo número de dias do período de avaliado (Santos et al., 2011). Maiores valores observados de senescência são encontrados em pastos manejadas acima dos 95% de interceptação luminosa (IL). Rodrigues et al. (2015) observaram maiores valores de senescência foliar no pasto diferido de capim-marandu com altura inicial de 45 cm, em comparação com o pasto diferido com 15 cm. Isso ocorreu devido à pouca luz nas folhas mais próximas da base do dossel, que reduz a taxa fotossintética e, com isso, a folha senesce. Em consonância, para maior captação de luz, a planta aumenta a taxa de alongamento de colmo, para que consiga captar luz no extrato superior do dossel forrageiro. Em decorrência disso, a proporção de folha/colmo diminui, gerando um alimento de pior qualidade.

Outro aspecto importante que devemos levar em consideração para o diferimento da pastagem é a época de florescimento da forrageira escolhida, pois durante o florescimento as plantas alongam colmo, aumenta taxa de senescência foliar, perdendo, então, valor nutritivo. Sendo assim, é mais vantajoso selecionar forrageiras que não apresentam o florescimento acentuado no período de diferimento (março – junho).

4.3 Capim-marandu

A *Urochloa brizantha* cv. Marandu, popularmente também conhecido como capim-marandu, braquiarão ou brizantão, é originário de uma região vulcânica da África e foi trazido para o Brasil em meados de 1967 para São Paulo (Nunes et al. 1984). Depois de realizar vários estudos, em 1984 essa planta forrageira foi lançada no mercado brasileiro pela EMBRAPA (Peternelli, 2003).

O capim-marandu é uma planta robusta; de crescimento cespitoso; com altura de 1,5 a 2,5 m; apresenta bainha pilosa; inflorescência do tipo racemo; apresenta espiguetas unisseriadas ao longo da raque; seu plantio é realizado por meio das sementes; tem alta capacidade de adaptação, sendo tolerante ao frio, à seca; possui ótima capacidade de rebrota; e é pouco tolerante ao sombreamento (Ghisi & Pedreira, 1987) e apresenta florescimento precoce.

O capim-marandu exige áreas de média a alta fertilidade, embora tolere acidez no solo (Peternelli, 2003). O capim-marandu apresenta baixa tolerância ao excesso de água, pois em regiões de solos encharcados, como no Acre e Amazônia, ocorre a morte súbita do braquiarão, que consiste na umidade excessiva do solo, favorecendo a proliferação de fungos que colonizam as raízes da planta, matando-a (Holschuch et al., 2005).

Nos últimos anos tem-se feito pesquisas de melhoramento genético para desenvolver híbridos forrageiros para atender um mercado mais competitivo (Silva et al., 2018a). Nesse sentido, no mercado brasileiro atualmente estão disponíveis três híbridos de *Urochloa*: capim-mavuno, capim-mulato e capim-ipyporã.

4.4 Capim-mavuno

O capim-mavuno é um híbrido proveniente do cruzamento *Urochloa brizantha* cv. Marandu x *Urochloa ruziziensis*, que foi lançada no mercado brasileiro em 2013 pela Wolf Sementes. É uma planta perene, com formação de touceiras, possui uma alta relação folha/colmo e possui pilosidade na face axial e abaxial da folha, e alta capacidade de rebrota, devido à rusticidade do sistema radicular. Apresenta características agrônômicas de: alta produção de biomassa, ótima composição bromatológica e tolerância à cigarrinha das pastagens (WOLF SEMENTES, 2013).

Foi observado por Silva et al. (2018b) que o capim-mavuno apresenta grande potencial de produção de massa de forragem e boa composição morfológica, favorecendo o desempenho animal sob pastejo, quando mantido entre as alturas de 30 e 40 cm.

O capim-mavuno é um híbrido mais rústico e possui características de melhor adaptação ao solo do Cerrado, além de responder à adubação com doses menores que 120 kg.ha⁻¹ de nitrogênio (Silva et al., 2018b). Além do mais, de acordo com Andrade et al. (2018), o capim-mavuno apresentou maior altura à medida que aumentava o sombreamento, caracterizando-o como adaptado ao sombreamento. Oliveira et al. (2018) também avaliaram o teor de clorofila de *Urochloa* spp. cv. Mavuno (capim-mavuno), *Panicum maximum* cv. Zuri e *Panicum maximum* cv. Tamani sob condição de sombra, e foi possível observar que o capim-mavuno apresentou melhor adaptação ao sombreamento e possui florescimento precoce.

Rodrigues (2019), em experimento comparando os capins marandu e mavuno sob intensidades de corte diferentes (5 e 15 cm), constatou que não houve diferença no acúmulo de forragem entre os dois. No entanto, a altura do pasto de capim-mavuno foi maior do que o de capim-marandu. Neste trabalho, o capim-mavuno também apresentou maior crescimento de colmo e menor quantidade de material morto, enquanto que o capim-marandu apresentou maior teor de proteína bruta, mas a digestibilidade foi semelhante entre as gramíneas.

4.5 Capim-mulato II

O capim-convert HD-364 ou capim-mulato II, é um híbrido desenvolvido pelo Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), na Colômbia. Este híbrido foi resultado do cruzamento entre *Urochloa ruziziensis* x *Urochloa decumbens* cv. Basilisk (Bonfim-Silva et al., 2014). No entanto, a partir de marcadores moleculares, foi possível identificar alelos de *Urochloa brizantha* cv. Marandu no capim-mulato II (Lourenço, 2019).

O capim-mulato II é uma planta de crescimento semi-ereto, o colmo possui capacidade de enraizar quando em contato direto com o solo, sua inflorescência é do tipo ráculo e começa sua floração no início de outubro, gerando sementes de boa qualidade. Este capim apresenta florescimento tardio.

Apresenta alta faixa de adaptação às diversas localidades, incluindo solos de baixa fertilidade e ácidos. Apresenta tolerância ao sombreamento e bom vigor de rebrota. É uma gramínea forrageira tolerante à cigarrinha das pastagens, porém apresenta susceptibilidade aos

fungos foliares; e produz forragem de alta qualidade, desde que bem manejada (Argel et al., 2007).

O capim-mulato II, se não adubado corretamente com nitrogênio, é mais susceptível à degradação dos pastos do que a braquiariinha (*Urochloa decumbens* cv. Basilisk); e a sua exigência em nitrogênio é bem parecida com o braquiarão (*Urochloa brizantha* cv. Marandu (Lourenço, 2019). Cabral et al. (2017) avaliaram o capim-mulato II sob três alturas de corte (50, 65 e 80 cm) e, dentre essas alturas, a mais recomendada foi de 65 cm. Estes autores avaliaram também se havia necessidade de adubação potássica, mesmo no solo com alto teor de potássio, e verificou-se que, ao realizar a adubação com potássio, a produção de forragem aumentou.

Bonfim-Silva et al. (2014) constataram que o capim-mulato II é uma planta mais tolerante ao alagamento, quando comparado com a *Urochloa brizantha* cv. Marandu, mas essas condições causam diminuição do vigor e da capacidade produtiva da planta. No entanto, neste mesmo estudo ficou evidente que o capim-mulato II é mais sensível ao déficit de água, do que pelo excesso.

4.6 Capim-Ipyporã

O cruzamento entre *Urochloa brizantha* cv. Marandu e *Urochloa ruziziensis*, feito em 1992, gerou o híbrido BRS Ipyporã. No entanto, foi liberado para uso comercial em 2017 pela EMBRAPA, em parceria com a UNIPASTO (Valle et al., 2017). O principal objetivo com o lançamento deste híbrido foi encontrar uma forrageira tolerante/resistente às cigarrinhas das pastagens, a principal praga entre as gramíneas forrageiras, além de manter boas produções de forragem com adequado valor nutritivo (Echeverria et al., 2016).

O capim-ipyoporã é uma planta com formação de touceiras de pequeno porte e alto perfilhamento basal. Apresenta colmos delgados e curtos, folhas pilosas em ambas as faces e inflorescência do tipo racemo, característica das forrageiras do gênero *Urochloa*. Esta gramínea forrageira apresenta alta porcentagem de folhas vivas e alta relação folha:colmo, além de excelente cobertura do solo (Valle et al., 2017).

Oliveira (2020) avaliou o consórcio de sorgo com outras forrageiras do gênero *Urochloa*, como: *Urochloa ruziziensis*, *Urochloa brizantha* cv. Marandu, *Urochloa brizantha* cv. Xaraés, *Urochloa brizantha* cv. BRS Piatã, *Urochloa brizantha* cv. BRS Paiaguás, *Urochloa brizantha*

cv. BRS Ipyporã. Dentre as cultivares estudadas, foi possível notar que o BRS ipyporã foi sensível à competição por apresentar touceiras de pequeno porte, porém atingiu produção de massa seca satisfatória, o que é importante no período de entressafra, devido à baixa oferta de forragem. Além do mais, o capim-ipyporã apresentou alto teor de proteína bruta, sendo assim, uma forragem de alto valor nutritivo. No entanto, este capim apresenta florescimento tardio.

Echeverria et al. (2016) avaliaram o acúmulo de forragem e o valor nutritivo do híbrido BRS Ipyporã e observaram que o capim-ipyporã é às variações climáticas do ano, pois os perfilhos que desenvolveram durante o período de verão e outono de 2013 se mantiveram vivos na estação seca, garantindo estabilidade no número de perfilhos ao longo do ano. Como a cultivar conseguiu manter seus perfilhos vivos na época seca, é possível caracterizá-la como uma forrageira de maior resistência aos períodos de estresse hídrico. Neste mesmo estudo, o capim-ipyporã apresentou valor nutritivo semelhante a algumas cultivares do gênero *Panicum*, principalmente devido à influência genética da *Urochloa ruziziensis*, que apresenta melhor qualidade nutricional que as demais espécies de *Urochloa* (Lopes et al., 2010). Por ser um capim de melhor valor nutricional, apresenta uma exigência média em fertilidade, além de necessitar de uma adubação de manutenção (Valle et al., 2017).

5.0 Metodologia

O experimento foi conduzido de outubro de 2019 a junho de 2020, em área da Fazenda Experimental Capim Branco, pertencente à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, em Uberlândia, MG. As coordenadas geográficas do local são 18°30' de latitude sul e 47°50' de longitude oeste de Greenwich, e sua altitude é de 776 m. O clima da região de Uberlândia é do tipo Aw, tropical de savana com estação seca de inverno (Alvares et al., 2013). A temperatura média anual é de 22,3°C. A precipitação média anual é de 1.584 mm. As informações referentes às condições climáticas durante o período experimental foram monitoradas na estação meteorológica localizada aproximadamente a 100 m da área experimental (Figura 2). Com esses dados, foi calculado o balanço hídrico do solo (Thornthwaite & Mather 1955), considerando-se uma capacidade de armazenamento de água no solo de 50 mm (Figura 3).

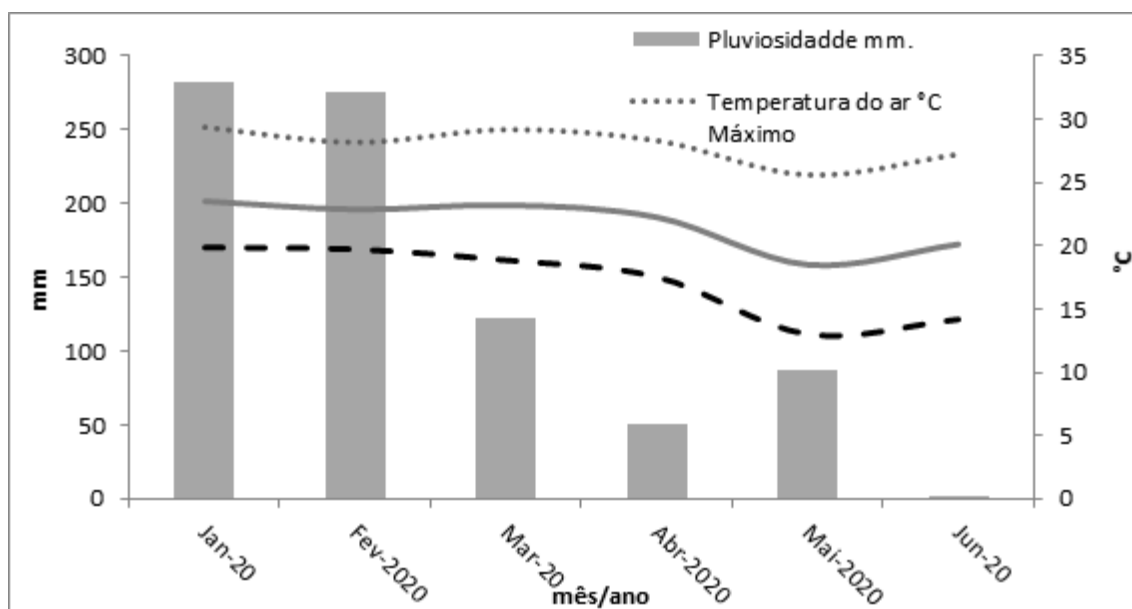


Figura 2 - Valores de pluviosidade e temperaturas mínima, média e máxima durante o período experimental.

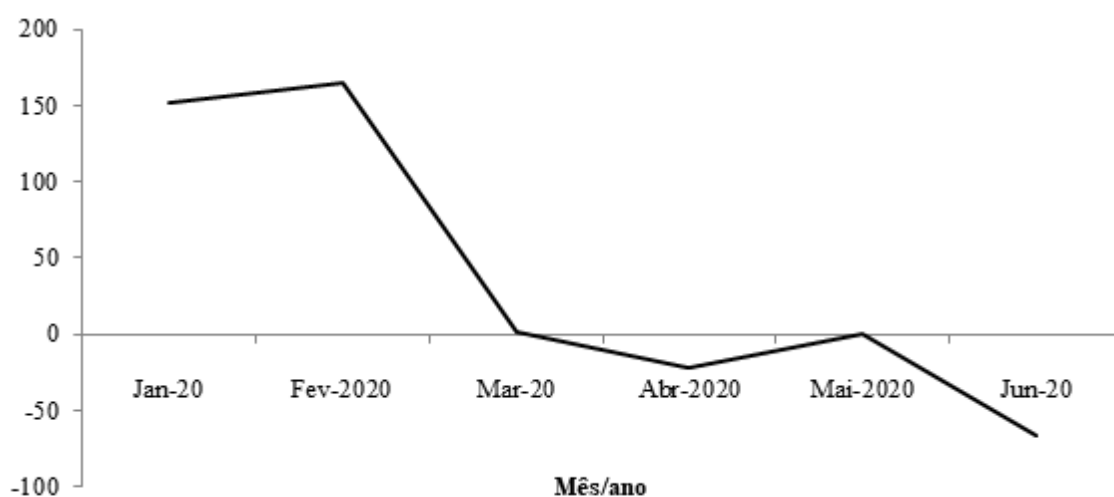


Figura 3 - Balanço hídrico mensal do solo durante o período experimental.

As gramíneas forrageiras foram estabelecidas em 2019, com taxa de semeadura de 6,0 kg/ha de sementes com valor cultural de 64% e profundidade de semeadura de 3 cm. O relevo da área experimental é plano e o solo é classificado como Latossolo Vermelho Escuro Distrófico (Embrapa, 1999). Em setembro de 2020, foram retiradas amostras de solo na camada de 0 a 10 cm, utilizando-se uma sonda, para análise do nível de fertilidade da área experimental,

cujos resultados foram: pH em (H₂O): 6,1; P: 4,6 mg dm⁻³ (Mehlich⁻¹); K: 100 mg dm⁻³; Ca²⁺: 5,1 cmol_c dm⁻³; Mg²⁺: 2,1 cmol_c dm⁻³; Al³⁺: 0 cmol_c dm⁻³ (KCl 1 mol L⁻¹); H + Al: 2,9 cmol_c dm⁻³ e V: 72%. De posse desses resultados, não foi necessário efetuar a calagem e nem a adubação potássica. Mas foram efetuadas adubações em outubro de 2019 e em fevereiro de 2020, sendo aplicado 50 kg/ha de N, utilizado ureia e com o auxílio de um regador com água, para diminuir a perda por volatilização. Além disso, em outubro de 2019 foi aplicado a lanço 50 kg/ha de P₂O₅, de acordo com as recomendações de Cantarutti et al. (1999) para um sistema de médio nível tecnológico.

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo e com quatro repetições. A área experimental foi constituída de 16 parcelas (unidades experimentais) de 12,25 m² cada. Onde foram avaliadas quatro gramíneas forrageiras: *Urochloa brizantha* cv. Marandu e as braquiárias híbridas Mulato II, Mavuno e Ipyporã. Todas as avaliações ocorreram na área útil da parcela de 9 m², descontando-se 0,5m de bordadura.

Após o estabelecimento, todas as plantas foram mantidas com 30 cm de altura por meio de cortes semanais, com tesoura de poda, a fim de mimetizar uma condição de lotação contínua (Paula et al., 2012; Nantes et al., 2013; Euclides et al., 2016). Esta altura foi mantida até março de 2020 por meio de cortes semanais, com uso de tesoura de poda, a fim de mimetizar uma condição de lotação contínua. Após o corte, o excesso de forragem cortada e sobre as plantas foi removido, para não inibir a rebrotação. O período de diferimento iniciou em 09 de março de 2020, e terminou em 09 de junho de 2020, sendo assim, o diferimento foi de 90 dias. Neste período de diferimento as plantas permaneceram em crescimento livre, sem cortes.

O período de diferimento de 90 dias foi separado em dois ciclos de 45 dias, nos quais foram realizadas as avaliações de morfogênese, semanalmente. No início de cada novo ciclo foram marcados, na mesma linha de plantio, seis perfilhos por parcela, com distanciamento entre os perfilhos de aproximadamente 10 cm. Os perfilhos selecionados foram identificados com presilhas de plástico identificadas por números. Ao lado da linha de perfilhos foi fixada uma haste plástica para identificação do local de avaliação.

Com o auxílio de uma régua graduada, realizou medições do comprimento das lâminas foliares e do colmo dos perfilhos marcados, uma vez por semana. O comprimento das folhas expandidas foi medido desde a lígula até a ponta da folha. No caso de folhas em expansão, o mesmo procedimento foi adotado, porém considerou-se a lígula da última folha expandida como referencial de mensuração. Para folhas em senescência, o comprimento correspondeu à distância entre o ponto até onde o processo de senescência avançou até a lígula da folha. O

tamanho do colmo foi mensurado como a distância desde a superfície do solo até a lígula da folha mais jovem completamente expandida.

A partir das informações acima e de acordo com a metodologia descrita por Santos et al. (2011), foram calculadas as variáveis: taxa de aparecimento foliar (TApF): número de folhas surgidas por perfilho dividido pelo número de dias do período de avaliação; taxa de alongamento foliar (TAIF): somatório de todo alongamento da lâmina foliar por perfilho dividido pelo número de dias do período de avaliação; taxa de alongamento de colmo (TAIC): somatório de todo alongamento de colmo e, ou, colmo por perfilho dividido pelo número de dias do período de avaliação; duração de vida da folha (DVF): estimada pela equação $DVF = \text{número de folha viva por perfilho} \times \text{filocrono}$ (Lemaire & Chapman, 1996); taxa de senescência foliar: variação média e negativa no comprimento da lâmina foliar, resultado da diminuição da porção verde da lâmina foliar, dividido pelo número de dias do período de avaliação; número de folhas vivas por perfilho (NFV): número médio de folhas por perfilho completamente expandidas, incluindo as folhas pastejadas, com mais de 50% do seu comprimento com coloração verde ao fim do período de avaliação; número de folhas mortas por perfilho: número médio de folhas por perfilho com mais de 50% da lâmina foliar senescente ao fim do período de avaliação; comprimento final da lâmina foliar: comprimento médio de todas as folhas vivas e expandidas presentes no perfilho; comprimento do colmo: comprimento médio dos colmos ao fim do período de avaliação.

Para análise estatística, foi utilizado os dados médios dos dois ciclos de avaliação morfogênica, utilizando-se o programa SAS 9.0 e o PROC ANOVA, com o valor das médias estimadas pelos MEANS. Para cada característica avaliada, realizou análise de variância, em delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições. As variáveis foram analisadas quanto aos pressupostos para distribuição normal, e os dados transformados quando necessário. Para comparação das médias foi considerado Erro tipo I de 5% e teste de Duncan.

6.0 Resultados

A taxa de aparecimento foliar (TApF) não variou ($P=0,38$ e $CV=12,7\%$) entre os capins avaliados, com valor médio de 0,04 folha/perfilho.dia. A duração de vida da folha (DVF) também não apresentou diferença entre as gramíneas estudadas, apresentando valor médio de 97 dias. O número de folha viva (NFV) e o número de folha morta (NFM) também não variaram, apresentando, respectivamente, valores médios de 3,87 e 2,45 folhas/perfilho.

A taxa de alongamento foliar (TAIF) durante o período do diferimento foi maior ($P < 0,05$) nos capins mavuno e marandu do que nos capins ipyporã e mulato 2 (Tabela 1). Os capins mavuno e marandu também apresentaram maior ($P < 0,05$) comprimento da lâmina foliar (CLF), enquanto que o capim-ipyporã teve o menor valor e o capim mulato 2, um valor intermediário de CLF (Tabela 1).

A taxa de alongamento do colmo (TAIC) foi maior ($P < 0,05$) para o capim-mavuno, intermediário para capim-marandu e menor para capim mulato 2. Já o capim-ipyporã, apresentou a TAIC semelhante aos capins mavuno e marandu (Tabela 1).

Tabela 1 – Características morfogênicas e estruturais dos perfilhos individuais de gramíneas do gênero *Urochloa* submetidas ao diferimento, em Uberlândia, MG.

Variável ¹	Gramínea forrageira				CV ² (%)	P-valor
	Mavuno	Ipyporã	Marandu	Mulato 2		
TAIF	0,94a	0,41b	0,92a	0,54b	18,3	0,0001
TAIC	0,18a	0,15ab	0,10b	0,06c	29,1	0,0026
CLF	18,3a	9,9c	18,3a	12,8b	11,2	<0,0001

TAIF: taxa de alongamento foliar (cm/perfilho.dia); TAIC: taxa de alongamento de colmo (cm/perfilho.dia); CLF: comprimento da lâmina foliar (cm), ²Coefficiente de variação; Para cada variável, médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Duncan ($P > 0,05$).

O comprimento do colmo (CC) das diferentes cultivares não variou ($P = 0,09$), obtendo-se um valor médio de 23,95 cm.

7.0 Discussão

Todos os capins estavam submetidos às mesmas condições ambientais e receberam o mesmo manejo. No entanto, os capins mavuno e marandu apresentaram maiores TAIF, sendo possível inferir que essa variação é devido à genética dos capins. Isso indica que os capins mavuno e marandu apresentam maior potencial genético para crescer durante o outono (período de diferimento) do que os capins ipyporã e mulato 2.

Para o diferimento, é desejável que o capim escolhido apresente alta relação folha:colmo, uma vez que a folha apresenta melhor valor nutritivo (Santos et al., 2009). Nesse sentido, os capins mavuno e marandu se destacaram, devido aos seus maiores valores de TAIF. No entanto, para aumentar a quantidade de folhas, é necessário também o alongamento do

colmo. Sendo assim, a TAIC do capim-mavuno foi maior, enquanto o capim mulato 2 obteve inferior TAIC (Tabela 1). De acordo com Santos et al. (2017), ao selecionar um capim para diferimento, é desejável que este apresente alta porcentagem de perfilhos vegetativos, colmos mais curtos e poucas folhas mortas. No entanto, o alongamento do colmo durante o período de diferimento é um processo comum, devido à elevada competição por luz entre os perfilhos (Santos et al., 2010), impactando positivamente a TAIC (Alexandrino, 2010).

Dessa forma, objetiva-se, para o diferimento, um capim com alta TAlF, mas baixa TAIC. Observa-se que o capim-marandu foi a gramínea forrageira que melhor atendeu a esses critérios (Tabela 1). Rodrigues (2016) também verificou que, o pasto de capim-marandu diferido por aproximadamente 100 dias apresentou altas massas de forragem e de folha, sem comprometer sua qualidade.

Em contrapartida, o capim-ipyporã apresentou baixa TAlF e alta TAIC (Tabela 1). Em trabalho concomitante e realizado na mesma área experimental, Adorno (2021) também verificou baixa produção de forragem do capim-ipyporã durante o período de diferimento. Todas essas características, fazem com que o capim-ipyporã apresente limitações para uso sob diferimento.

Quanto ao capim-mulato 2, apesar de ter apresentado baixa TAIC, ele apresentou também baixa TAlF (Tabela 1), o que não indicado é apropriado.

O capim-mavuno e o capim-marandu apresentaram maiores valores de CLF, o que pode ser justificado pelas maiores TAlF destes capins, em comparação aos demais (Tabela 1). Realmente, existe uma forte e positiva relação TAlF e CLF, conforme foi observado nesse trabalho (Figura 4).

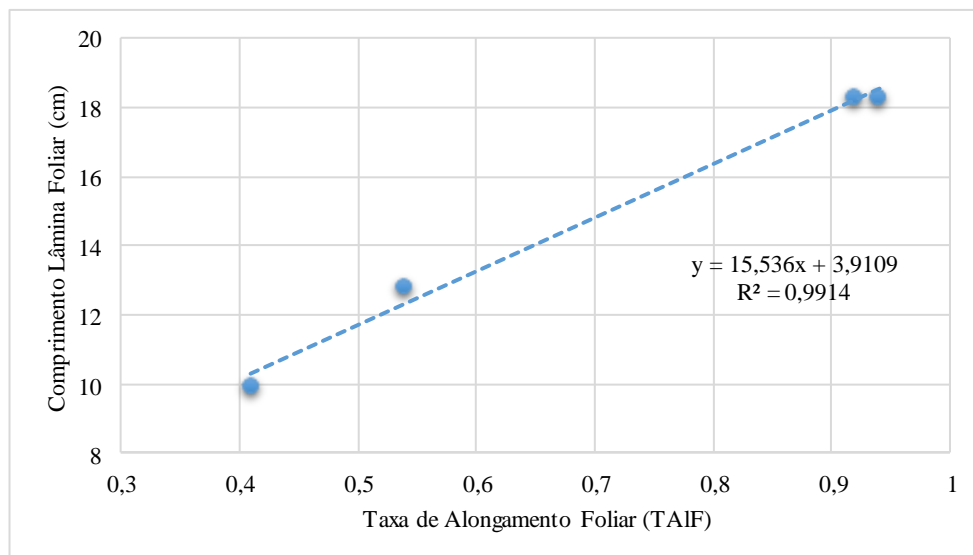


Figura 4 – Relação entre a taxa de alongamento e o comprimento da foliar dos capins marandu, mavuno, ipyporã e mulato 2 submetidos ao diferimento.

Como a TAIF é positivamente correlacionada à produção de forragem (Horst, 1978), espera-se que os capins marandu e mavuno tenham maior taxa de produção de forragem durante o período de diferimento, em relação aos capins ipyporã e mulato 2. E isso, de fato, ocorreu no trabalho realizado por Adorno (2021) concomitantemente na mesma área experimental.

Não houve variação do comprimento do colmo (CC) entre os capins avaliados, fato este que não era esperado, haja vista que os capins apresentaram distintas TAIC (Tabela 1). Mesmo assim, houve uma relação positiva entre a TAIC e o CC (Figura 5). Segundo Santos et al (2017), é necessário um colmo mais robusto para sustentar perfilhos mais pesados. Além disso, o colmo mais comprido permite expor as lâminas foliares mais novas na parte superior do dossel forrageiro, onde há maior luminosidade.

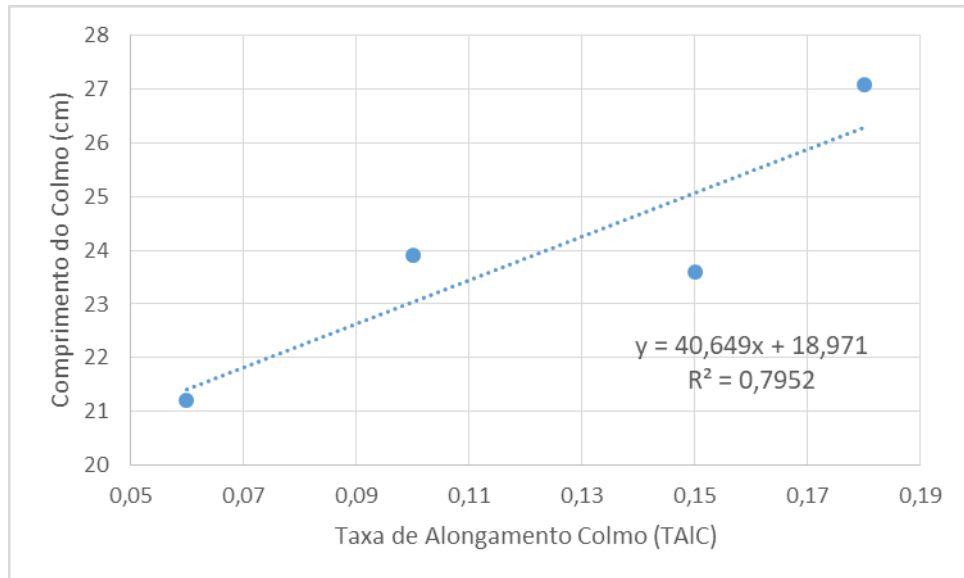


Figura 5 – Relação entre a taxa de alongamento e o comprimento de colmo dos capins marandu, mavuno, ipyporã e mulato 2 submetidos ao diferimento.

Os NFV e NFM não variaram entre os capins avaliados. Mas todos os capins, em média, apresentaram alta quantidade de folha morta nos seus perfilhos. Realmente, de todas as folhas presentes no perfilho (folhas vivas mais folhas mortas), aproximadamente 61% foram folhas mortas. Isso pode ter ocorrido, pelo fato de as plantas diferidas terem um estágio de desenvolvimento mais avançado. Além disso, o clima mais limitante durante o outono, período em que o diferimento ocorreu, também aumenta a senescência foliar. Nesse contexto, a maior morte de folhas é fator indesejável, pois a folha viva, além de apresentar melhor valor nutritivo, é de mais fácil apreensão e é preferencialmente consumido pelos animais (Fernandes et al., 2019), aumentando a eficiência de pastejo.

Porém, na época seca do ano, quando geralmente os pastos diferidos são utilizados sob pastejo, a folha morta pode ser fonte de nutrientes aos animais. De fato, Santos et al. (2004) constataram que a concentração de carboidratos na “fração C” (fração indigestível) da folha morta do pasto diferido de *Brachiaria decumbens* foi 40,8% menor, quando comparado ao componente colmo vivo e, assim, concluíram que a folha morta possui potencial razoável como alimento energético para o animal durante o período da seca.

8.0 Conclusões

Dentre os capins avaliados, o capim-marandu se destaca pela alta taxa de alongamento foliar e, ao mesmo tempo, baixa taxa de alongamento de colmo, durante o período de diferimento. Em contrapartida, o capim-ipyporã apresenta reduzida taxa de alongamento foliar e alta taxa de alongamento de colmo. Já os capins mavuno e mulato 2, quando diferidos, têm padrões morfogênicos intermediários aos capins marandu e ipyporã.

9.0 Referências bibliográficas

ADORNO, L. C. Produção de forragem e características estruturais do capim-marandu e de híbridos de *Urochloa* durante o período de diferimento. 2021. 24 f. Monografia (Graduação em Zootecnia), UFU, Uberlândia, MG.

ALEXANDRINO, E.; VAZ, R. G. M. V.; SANTOS, A. C. CARACTERÍSTICAS DA BRACHIARIA BRIZANTHA CV. MARANDU DURANTE O SEU ESTABELECIMENTO SUBMETIDA A DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 26, n. 6, p. 886-893, Nov./Dec. 2010

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L., SENTELHAS, P. C., GONÇALVES, J. L. M., SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v.22, p. 711-728, 2013.

AMORIM, P. L.; FERREIRA, R. S.; SILVA, J. C. F.; SANTOS, A. I. S.; LOPES, E. L. G.; FILHO, J. T. A.; MOREIRA, A. M. S. PERFILHAMENTO DO CAPIM MULATO II SUBMETIDO A PERÍODOS DE DIFERIMENTO, ADUBAÇÃO NITROGENADA OU ALTURAS INICIAIS. **Ciência Agrícola**, Rio Largo, v. 17, n. 2, p. 43-50, 2019.

ANDRADE, B. F. S.; CRUZ, P. J. R.; PAULINO, A. F.; COSTA, J. P. R.; SANTOS, C. C. P. M.; ALMEIDA, V. C. S.; VIEIRA, M. D.; SANTOS, M. V. Altura e adaptação de gramíneas tropicais sob diferentes níveis de sombreamento. In: **Anais da VI Semana da Integração, Ensino, Pesquisa e Extensão**, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. 2018, p 11.

ANSLOW, R. C. The rate of appearance of leaves on tillers of the graminea. 1996. **Herb. Abstr.**, 36 (3), 149-155 p.

ARGEL, P. J.; MILES, J. W.; GUIOT, J. D.; CUADRADO, H.; LASCANO, C. E. Cultivar Mulato II (*Brachiaria* Híbrida CIAT 36087): Gramínea de alta qualidade e produção

forrageira, resistente às cigarrinhas e adaptadas a solos tropicais ácidos. **Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)**, 2007. 22 p.

BARBOSA, R. A. **Características morfofisiológicas e acúmulo de forragem em capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) submetidos a frequências e intensidade de pastejo**. 2004. 199 f. Tese (Doutorado em Zootecnia - Zootecnia), Viçosa, UFV, 2004.

BONFIM-SILVA, E. M.; SILVA, M. C.; SCHLOCHTING, A. F.; PORTO, R. A.; SILVA, T. J. A.; KOET, M. Desenvolvimento e produção de capim-convert HD364 submetido ao estresse hídrico. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 8., n. 1, p. 134-141, 2014.

CABRAL, C. E. A.; PESQUEIRA-SILVA, L. C. R.; BARROS, L. V.; NETO, A. B.; ABREU, J. G.; CABRAL, C. H. A.; SILVA, F. G.; GALATI, R. L.; FIORI, A. M. R.; JÚNIOR, C. A. S. Altura de desfolha e adubação potássica do capim Mulato II. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 38, n. 4, suplemento 1, p. 2719-2726, 2017.

CANTARUTTI, R.B.; MARTINS, C.E.; CARVALHO, M.M.; FONSECA, D.M.; ARRUDA, M.L.; VILELA, H. OLIVEIRA, F.T.T. Pastagens. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V. V.H. **Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. Viçosa – 5a Aproximação. 1999, p. 332 – 341.

CHAPMAN, D.; LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinantes of plants regrowth after defoliation. In: **INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS**, 17, 1993, Australia. p.95-104

COLVILL, K. E., MARSHALL, C. Tiller dynamics and assimilate partitioning in *Lolium perene* with particular reference to flowering. **Ann. of Appl. Biol., Cambridge**, v. 104, p. 543-557, 1984.

COSTA, N. D. L.; PAULINO, V. T.; TOWNSEND, C.; MAGALHÃES, J.; PEREIRA, R. D. A. Morfogênese de gramíneas forrageiras na Amazônia Ocidental. **Embrapa Meio-Norte- Artigo de divulgação na mídia (INFOTECA-E)**. 12p, 2010.

ECHEVERRIA, J. R.; EUCLIDES, V. P. B.; SBRISSIA, A. F.; MONTAGNE, D. B.; BARBOSA, R. A.; NANTES, N. N. Acúmulo de forragem e valor nutritivo do híbrido de *Urochloa* 'BRS RB331 Ipyporã' sob pastejo intermitente. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, vol.51, n.7, 2016, 10 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa-SP; Rio de Janeiro: Embrapa-CNPS, 1999. 412p.

EUCLIDES, V. P. B.; MONTAGNER, D. B.; BARBOSA, R. A.; VALLE, C. B.; NANTES, N. N. Animal performance and sward characteristics of two cultivars of *Brachiaria brizantha* (BRS Paiaguás and BRS Piatã). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 45, p. 85-92, 2016.

FERNANDES, F. H. O. PRODUÇÃO DE FORRAGEM E ESTRUTURA DO DOSSEL DE CULTIVARES DE *Urochloa brizantha* DIFERIDAS 2019. 26 f. Monografia (Graduação em Zootecnia), UFU, Uberlândia, MG.

GHISI, O. M.; PEDREIRA, J. V. S. Características agronômicas das principais *Brachiaria spp.* In: PEDREIRA, J. V. S.; MEIRELES, N. M. F. (Ed.). ENCONTRO SOBRE CAPINS DO GÊNERO BRACHIARIA, Nova Odessa, 1987. **Anais...** Nova Odessa, SP: Instituto de Zootecnia, 1987. p. 97-115

HORST, G.L.; NELSON, C. J.; ASAY, K. H. Relationship of leaf elongation to forage yield of tall fescue genotypes. **Crop Sci.**, 18(5): 715-719 p. 1978.

HOLSCHUCH, S. G.; JORGE, Y. R.; COSTA, F. C. FELIPE, F. L.; RIBEIRO, L. F. C.; PINA, D. S.; PEDREIRA, B. C. Acúmulo de forragem em pastagens acometidas pela síndrome da morte do braquiarião. **XXV Congresso Brasileiro de Zootecnia**, Fortaleza-CE. 2015, 3 p.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue Flows in grazed Plant Communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. (Eds.) **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford: CAB International, 1996 p.3-36.

LEMAIRE, G. Ecophysiology of grasslands: dynamic aspects of forage plants. Populations in grazed swards. In: **INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS**, 2., Piracicaba, 2001.

LOPES, F. C. .F.; PACIULLO, D. S. C.; MOTA, E. F.; PEREIRA, J. C.; AZAMBUJA, A. A.; MOTTA, A. C. S.; RODRIGUES, G. S.; DUQUE, A. C. A. Composição química e digestibilidade ruminal in situ da forragem de quatro espécies do gênero *Brachiaria*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, p.883-888, 2010.

LOURENÇO, P. E. C. **A exigência em nitrogênio do capim Mulato II assemelha-se a U. brizantha ou U. decumbens?** 2019. 26 f. Monografia (Graduação em Zootecnia), Rondonópolis, UFMT, 2019.

MIQUILINI, M. **CARACTERIZAÇÃO MORFOGÊNICA DE CULTIVARES DE BRACHIARIA SPP. E PANICUM SPP.** 62 f. Monografia (Graduação em Engenharia Agrônômica). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ), Piracicaba, 2019.

NANTES, N. N.; EUCLIDES, V. P. B.; MONTAGNER, D. B.; LEMPP, B.; BARBOSA, R. A.; GÓIS, P. O. Desempenho animal e características de pastos de capim-piatã submetidos a

diferentes intensidades de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.48, p.114-121, 2013.

NUNES, S. G.; BOOCK, A.; PENTEADO, M. I. O.; GOMES, D. *Brachiaria brizantha* cv. MARANDU. **EMBRAPA** Campo Grande - MS. Documentos, 21. 1984. p. 31.

OLIVEIRA, S. M. P. **POTENCIAL DE FORRAGEIRAS DO GÊNERO *Brachiaria* CONSORCIADAS COM SORGO GRANÍFERO EM SISTEMA INTEGRADO**. 50 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias). Rio Verde- IFGO, 2020.

OLIVEIRA, L. D.; CRUZ, P. J. R. PAULINO, A. F.; FERREIRA, F. J.; SILVA, A. M. S.; ATAÍDE, D. M.; MAGALHÃES, M. A.; SANTOS, M. V. TEORES DE CLOROFILA EM GRAMÍNEAS TROPICAIS SUBMETIDAS A SOMBREAMENTOS. **28ª Congresso Brasileiro de Zootecnia**, Goiânia-GO, 2018, 5 p.

PAIVA, A. J. **Características morfogênicas e estruturais de faixas etárias de perfilhos em pastos de capim-marandu submetidos à lotação contínua e ritmos morfogênicos contrastantes**. 2009, 104p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ), Piracicaba, 2009.

PAULA, C. C. L.; EUCLIDES, V. P. B.; MONTAGNER, D. B.; LEMPP, B.; DIFANTE, G. S.; CARLOTO, M. N. Estrutura do dossel, consumo e desempenho animal em pastos de capim-marandu sob lotação contínua. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.64, p.169-176, 2012.

PETERNELLI, M. **CARACTERÍSTICAS MORFOGÊNICAS E ESTRUTURAIS DO CAPIM-BRAQUIARÃO [*Brachiaria brizantha* (*Hochst ex A. Rich.*) Stapf. cv. Marandu] SOB INTENSIDADES DE PASTEJO**. 93 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Pirassununga, USP, 2003.

RODRIGUES, P. H. M.; ALVES, L. C.; SOUZA, W. D.; SANTOS, M. E. R.; SILVA, P. S. MORFOGÊNESE DO CAPIM-MARANDU DIFERIDO COM ALTURAS VARIÁVEIS **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11 n.21; p. 1352-1364, 2015.

RODRIGUES, L. F. **ESTRATÉGIAS DE MANEJO DO CAPIM MAVUNO NO ECÓTONO CERRADO-AMAZÔNIA**. 2019. 56 f. Tese (Doutorado Ciência Animal Tropical). UFT, Araguaína, TO.

RODRIGUES, S. S. O. **PERÍODOS DE DIFERIMENTO DO CAPIM MARANDU**. 2016. 39 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). UESB, Itapetinga, BA.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; BALBINO, E.M. et al. Valor nutritivo de perfilhos e componentes morfológicos em pastos de capim-braquiária diferidos e adubados com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p.1919-1927, 2010.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; BRAZ, T.G.S.; SILVA, S.P.; GOMES, V.M.; SILVA, G.P. Características morfogênicas e estruturais de perfilhos de capim-braquiária em locais do pasto com alturas variáveis. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 40(3), 535-542 p. 2011.

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; GOMES, V. M.; PIMENTEL, R. M.; ALBINO, R. L.; SILVA, S. P. Estádio de desenvolvimento e características morfológicas de lâminas foliares e de perfilhos de capim-braquiária sob lotação contínua. **B. Industr.anim.**, N. Odessa, v.66, n.2, p. 95-105, jul/dez., 2009.

SANTOS, E. D. G, PAULINO, M. F, VALADARES FILHO. S. C, LANA, R. P, QUEIROZ, D. S, FONSECA, D. M. **Consumo, digestibilidade e parâmetros ruminam em tourinhos limousan – nelore suplementado durante a seca em pastagens diferidas de Brachiaria decumbens Stapf.** Revista Brasileira de Zootecnia, v. 33, n. 3, p. 704-713, 2004.

SANTOS, M. E. R.; SOUSA, B. M. L.; ROCHA, G. O.; FRETIAS, C. A. S.; SILVEIRA, M. C. T.; SOUSA, D. O. C. SWARD STRUCTURE AND TILLER CHARACTERISTICS IN PIATÃ GRASS PASTURES MANAGED WITH VARIABLE NITROGEN DOSES AND DEFERMENT PERIODS. **Cienc. anim. bras.**, Goiânia, v.18, 1-13, e-37547, 2017

SBRISSIA, A.F. **Morfogênese, dinâmica do perfilhamento e do acúmulo de forragem em pastos de capim-Marandu sob lotação contínua.** Tese (Doutorado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ), Piracicaba, 2004. 199 f.

SBRISSIA, A.F.; SILVA, S. C. O ecossistema de pastagens e a produção animal. In. MATTOS, W. R. S. (Ed.) **A produção animal na visão dos brasileiros.** Piracicaba: SBZ, 2001. p.731-754.

SILVA, A. R.; ALVARENGA, C. A.; MARTINS, L. R. Componentes Morfológicos do Capim-Mavuno Sob Manejo em Lotação Contínua. SEMINÁRIO DE PESQUISA E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, II, 2018b, **Anais...** 6 p.

SILVA, A. S.; LIMA, V. M. M.; TRINDADE, J. S.; SILVA, V. L. Adubação nitrogenada em diferentes híbridos de *Brachiaria brizantha*. **Scientific Electronic Archives**, Vol. 11 (1). 2018a, 50-56 p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal.** 3ª ed., Porto Alegre: Artmed, 2004. 719p

TEIXEIRA, F. A.; BONOMO, P.; PIRES, A. J. V.; SILVA, F. F.; FILHO, G. A.; VIANA, P. T. Tiller population density in deferred Urochroa decumbens pasture and strategies for nitrogen fertilization. **Animal Sciences Maringá**, v. 35, n. 1, p. 79-84, Jan.-Mar., 2013.

TEIXEIRA, F. A.; BONOMO, P.; PIRES, A. J. V.; SILVA, F. F.; MARTINS, G. C.; CARDOSO, E. O. Características estruturais de pastos de Brachiaria decumbens diferidos por 140 dias e estratégias de adubação nitrogenada. **Animal Sciences**, Maringá, v. 33, n. 4, p. 333-339, 2011

TEIXEIRA, F. A.; PIRES, A. J. V.; SILVA, F. F.; FRIES, D. D.; REZENDE, C. P.; COSTA, A. C. P. R.; SANTOS, T. C.; NASCIMENTO, P. V. N. Estratégias de adubação nitrogenada, características morfológicas e estruturais em pastos de Brachiaria decumbens diferidos por 95 dias. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 35, n. 2, p. 987-998, mar./abr. 2014

VALLE, C. B.; EUCLIDES, V. B. P.; MONTAGNER, D. B.; VALÉRIO, J. R.; MENDES-BONATO, A. B.; VERZIGNASSI, J. R.; TORRES, F. Z. V.; MACEDO, M. C. M.; FERNANDES, C. D.; BARRIOS, S. C. L.; DIAS-FILHO, M. B.; ZIMMER, A. H. BRS Ipyporã (“belo começo” em guarani): híbrido de Brachiaria da Embrapa. **Comunicado Técnico** 137, EMBRAPA, BRASILIA-DF 2017, 18 p.

WOLF SEMENTES. **Mavuno Brachiaria Híbrida, 15 Anos é Mais Produtividade em Campo**. 2013. Disponível em [Wolf Sementes - Porque a Pecuária Evolui - Wolf Sementes](#). Último acesso em: 31/03/2020.